¿Cuál es la composición Química de los Seres Vivos?



COMPOSICION ELEMENTAL

M en C Rafael Govea Villaseñor

Versión 3.0 2009-03-25 al 2023-01-30

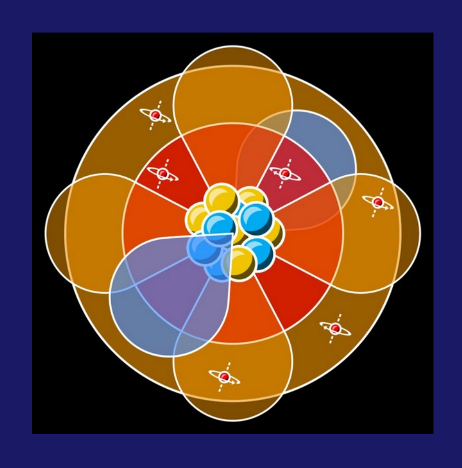
Objetivos a lograr

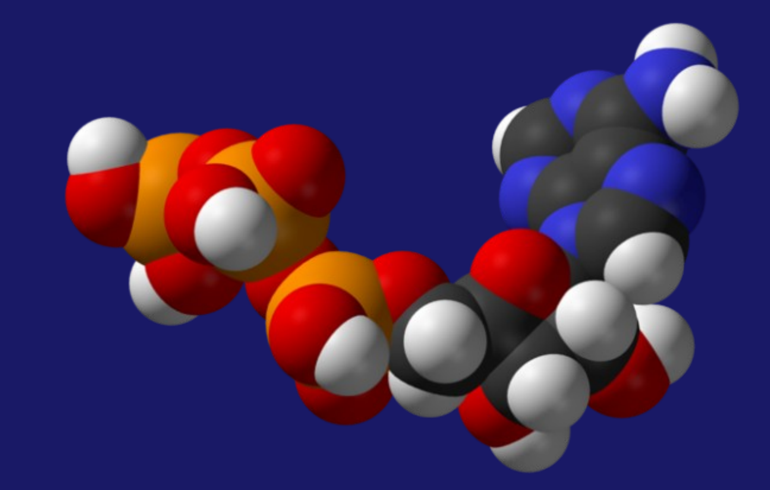
Saber a nivel de organización "Átomo":

- ¿De qué están hechos los organismos?
- Evocar los principales bioelementos
- Clasificarles de acuerdo a su abundancia
- Evocar las razones de la relevancia de los elementos biogenésicos

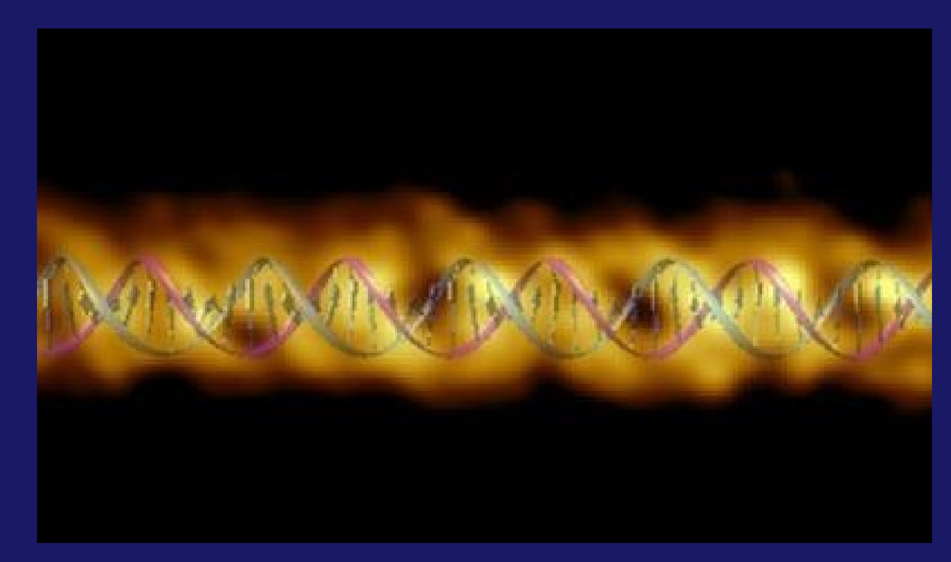
Podemos responder lo anterior a...

3 niveles de Organización



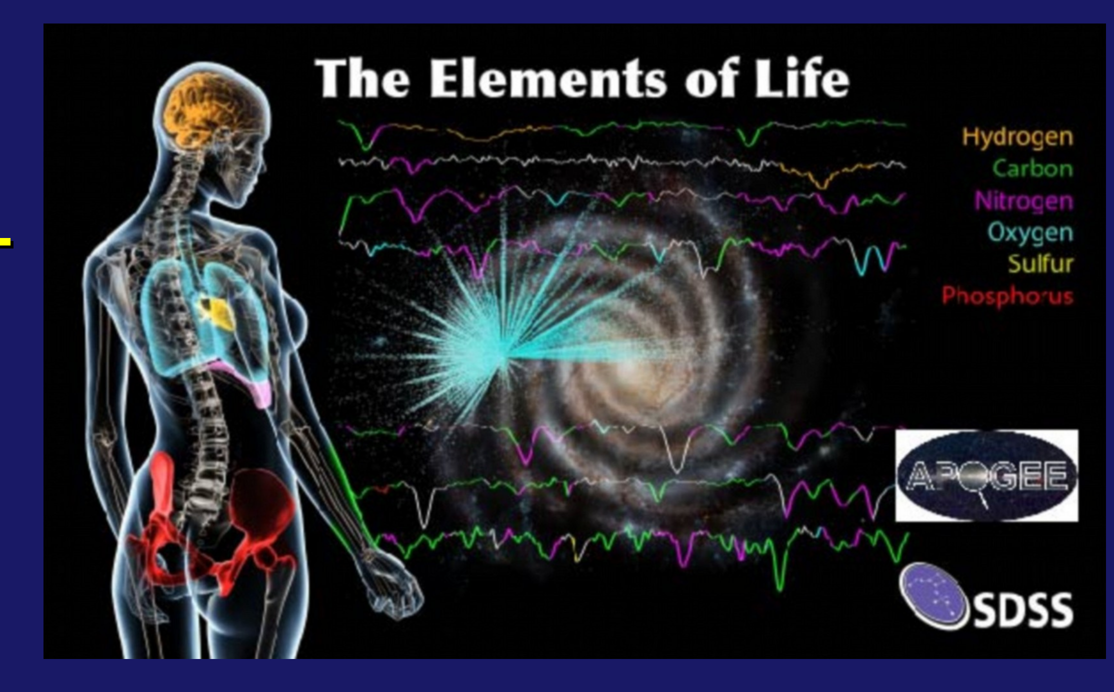


- A nivel "Átomo"
- A nivel "Molécula"
- A nivel "Macromolécula"



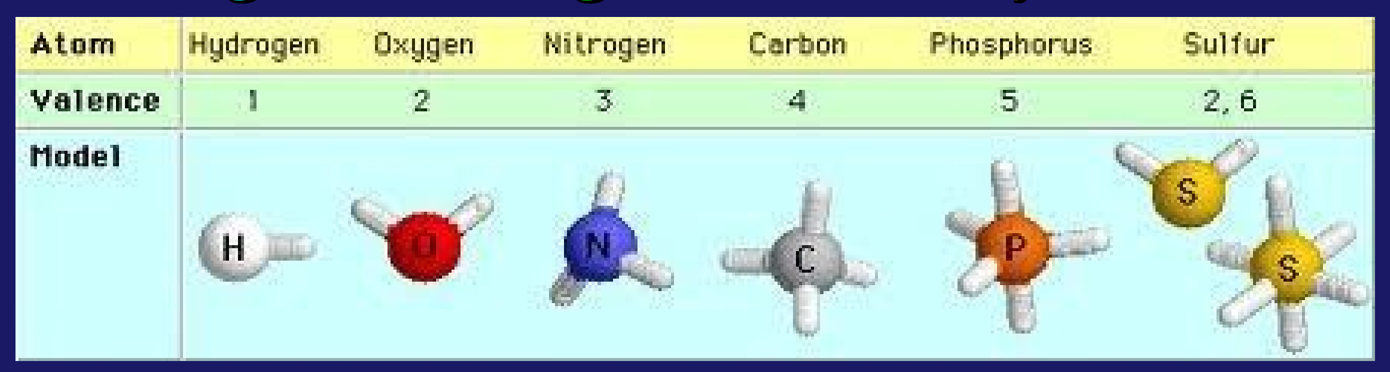
Composición a nivel "ATOMO"

- Los Seres Vivos estamos hechos de alrededor de 40 Elementos químicos que forman parte estructural y funcional de nosotros.
- Los llamamos Elementos Biogenésicos (bio- = ser vivo y gen- = formar)
- Los clasificamos de acuerdo a su abundancia en:
  - Oligoelementos cuando <0.01% de la masa corporal o
  - Macroelementos cuando hay ≥0.01% en el cuerpo.



Composición a nivel "ATOMO"

- Los principales Elementos Biogenéticos son el Carbono, Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Fósforo y Azufre



Atom	Hydrogen	Oxygen	Nitrogen	Carbon	Phosphorus	Sulfur
Valence	1	2	3	4	5	2, 6
Model						

- Los recordamos con la falsa palabra: CHONPS
- Las razones para resaltarlos toma en cuenta...
  - Su abundancia en el cuerpo de los organismos.
  - Su relevancia funcional (procesos en los que participan)
  - Su papel en la composición de Pequeñas Moléculas Inorgánicas, Pequeñas Moléculas Orgánicas y Biopolímeros

¿Cuántos Bioelementos existen?

Son más de 30 elementos distintos, pero necesarios para la vida, así sea en trazas o en grandes cantidades:

Hidrógeno Berilio Boro Carbono Nitrógeno Oxígeno Yodo

Sodio Magnesio Aluminio Silicio Fósforo Fósforo Azufre Bario

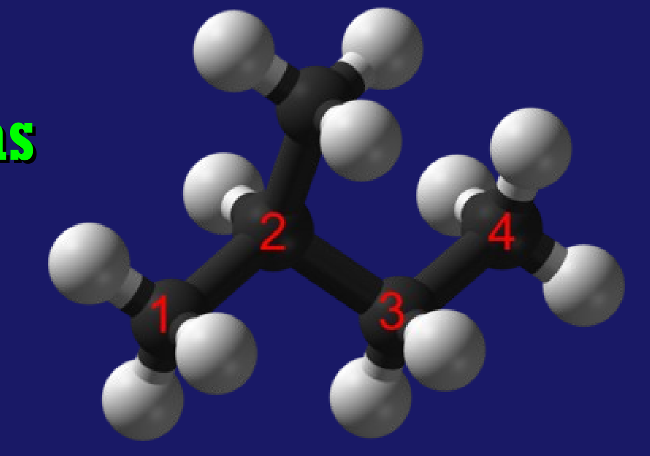
Cloro Potasio Calcio Titanio **Vanadio** Cromo Plomo

Manganeso Hierro Cobalto Niquel Cobre Zinc Germanio

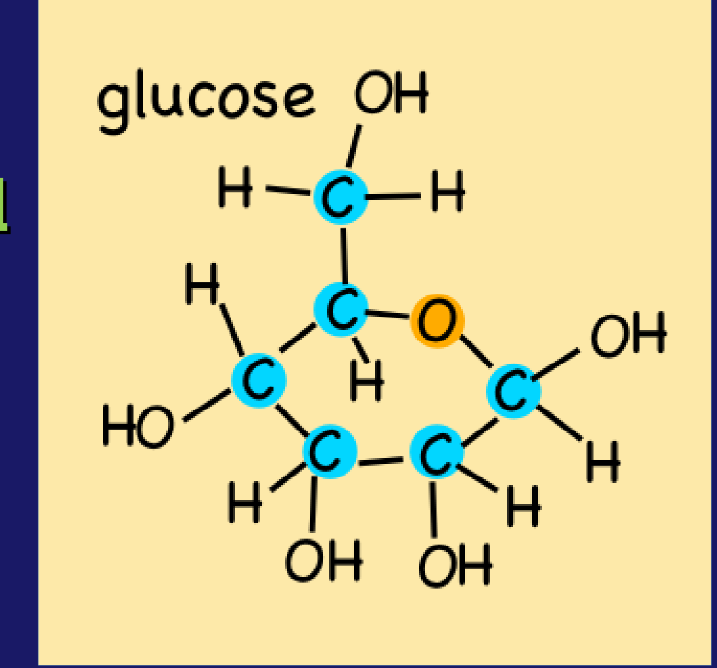
Arsénico Selenio Bromo Estroncio Zirconio Molibdeno Molibdeno Cadmio



El Carbono es el elemento más importante porque:

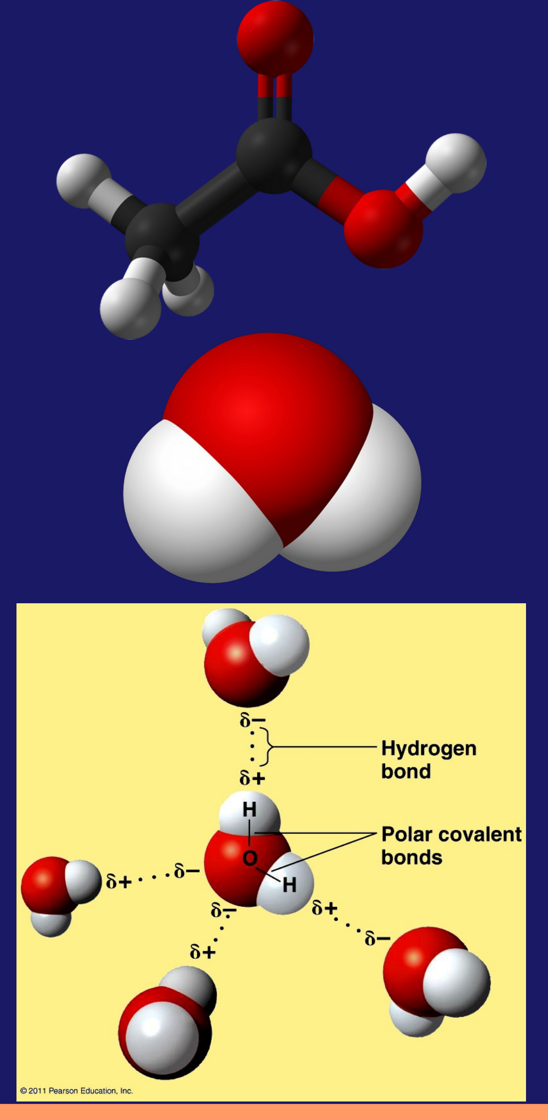


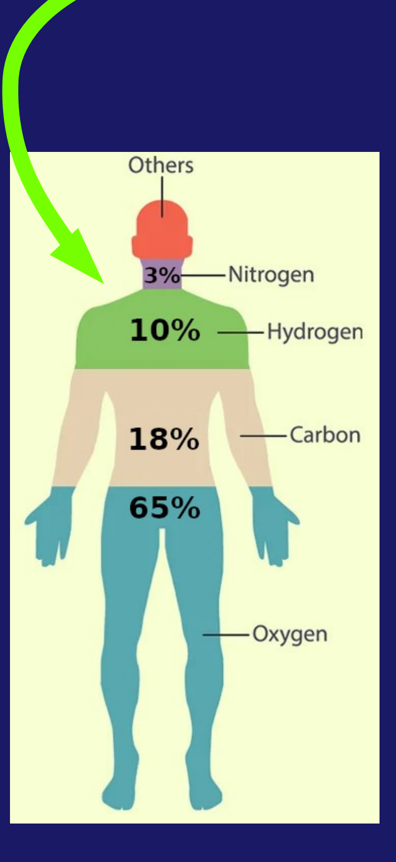
- **Forma millones de cadenas hidrocarbonadas diferentes (Moléculas Orgánicas: PMO o Macromoléculas = Biopolímeros) = Los compuestos característicos de los organismos.**
- **Forma 4 enlaces en distintas maneras (4 simples, 2 simples + 1 doble o 1 simple + 1 triple). De allí que sus moléculas tienen formas 3D tetraédricas, planas o lineales.**
- **Es el 2° elemento más abundante en la masa de los organismos, ≈ 18% m/m.**



El Hidrógeno es un elemento muy importante porque:

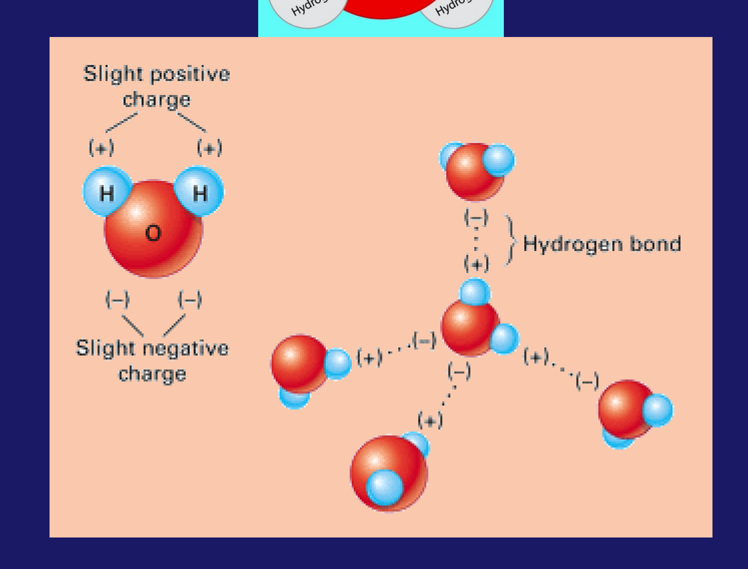
- Ayuda al Carbono a formar los compuestos característicos de los organismos: Los orgánicos.
- El H Forma a la PMI más relevante de los Seres Vivos, el Agua
- Permite la formación del enlace débil, pero funcionalmente imprescindible: "Puente de Hidrógeno"
- El Hidrógeno es el 3er elemento más abundante en los organismos, aprox. 10% m/m.

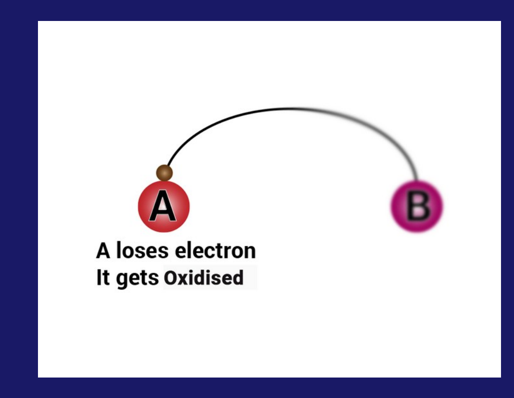




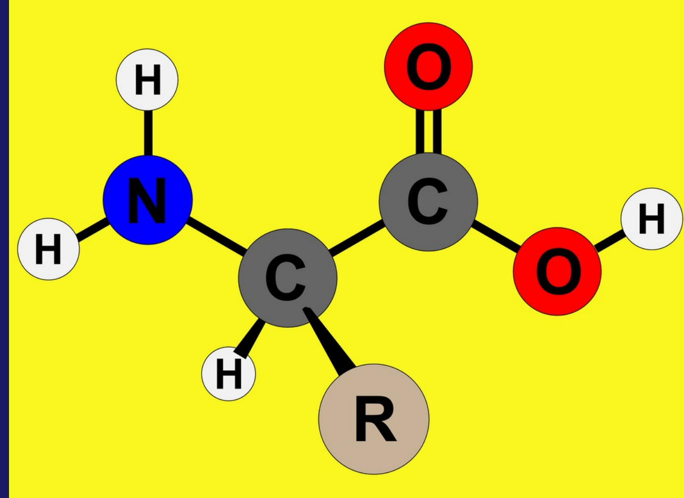
El Oxígeno es un elemento muy importante porque:

- **Forma a la sustancia más abundante de los organismos, el Agua.**
- **El O ayuda al Hidrógeno a formar el enlace débil: “Puente de Hidrógeno”.**
- **Forma los grupos funcionales: Aldehído (R-CHO), Alcohol (R-OH), Cetona (R-CO-R'), Éter (R-O-R') Éster (R-COO-R'), Ácido Carboxílico (R-COOH)...**
- **Es el oxidante más relevante (quita e-)**
- **El oxígeno es el elemento más abundante en los organismos, ≈ 65% m/m.**

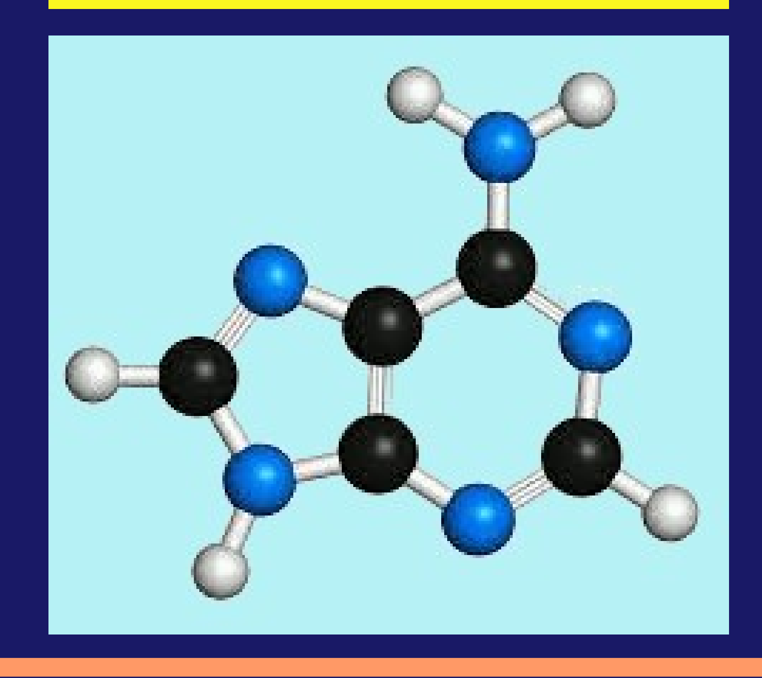




El Nitrógeno es un elemento muy importante porque:

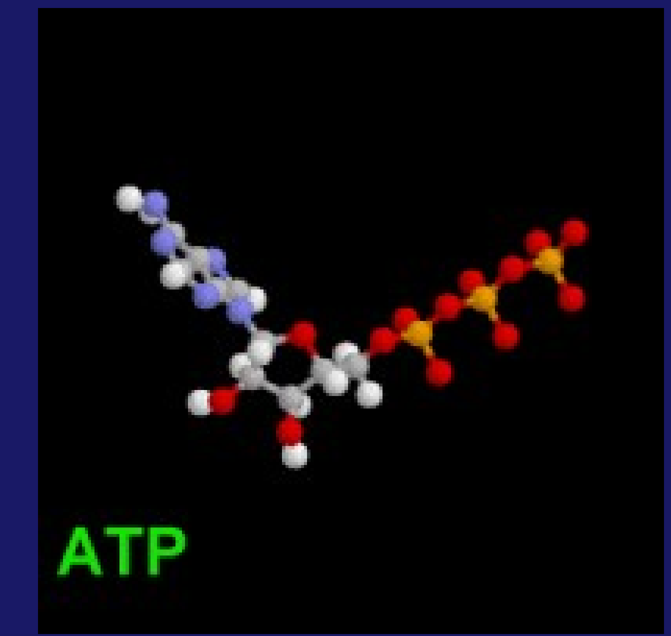


- Ayuda al Hidrógeno a formar el enlace débil: "Puente de Hidrógeno".
- El N forma a los grupos funcionales: Aminos (amina 1ª: $R\text{-}NH_2$, amina 2ª: R-NH-R', amina 3ª: R-N-R'R'') necesarios para formar:
  - A los aminoácidos y a partir de estos a las Proteínas
  - A las Bases Nitrogenadas --> Nucleótidos --> Ácidos Nucleicos
- El nitrógeno, es el 4° bioelemento más abundante en los organismos.



El Fósforo es un elemento muy importante porque:

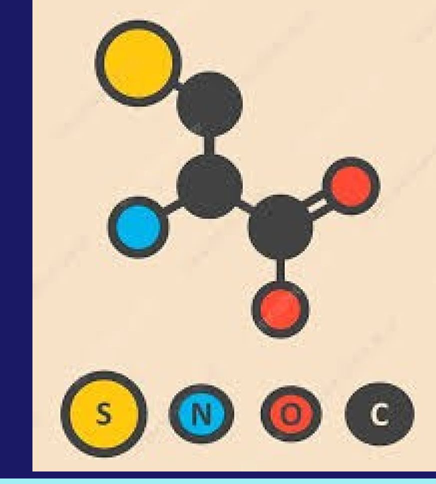
- Forma cadenas alternantes con el oxígeno que almacenan energía química (-O-P-O-P-O-P-O)
- El fósforo participa en la estructura de los Nucleótidos, las “monedas energéticas” : ATP, GTP, UTP y otras
- Por eso el P es parte de los Ácidos Nucleicos.
- Forma el enlace Fosfodiéster: $(R-O-PO_2-O-R')^-$
- Forma a los Fosfolípidos y a los huesos.
- El P es escaso, pero esencial.

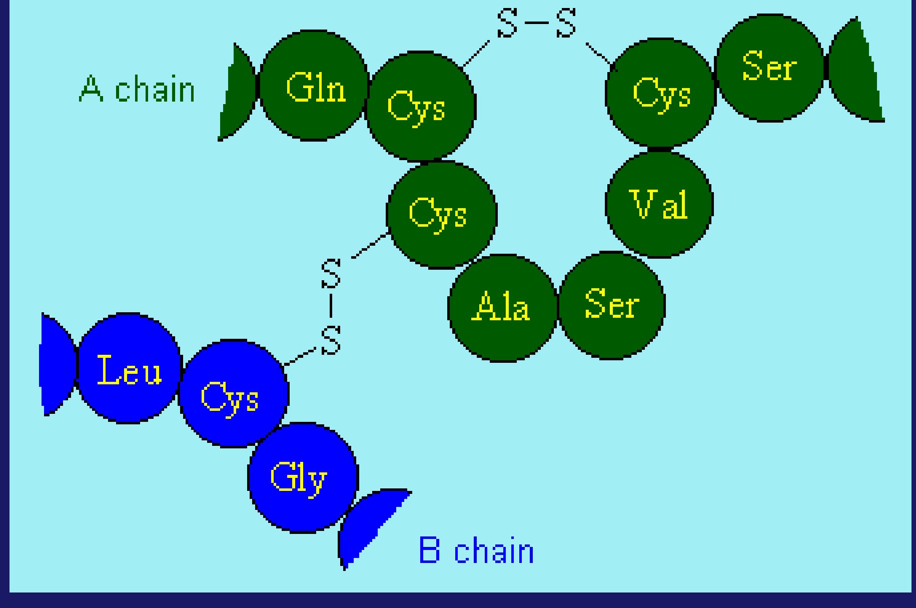




El Azufre es un elemento muy importante porque:

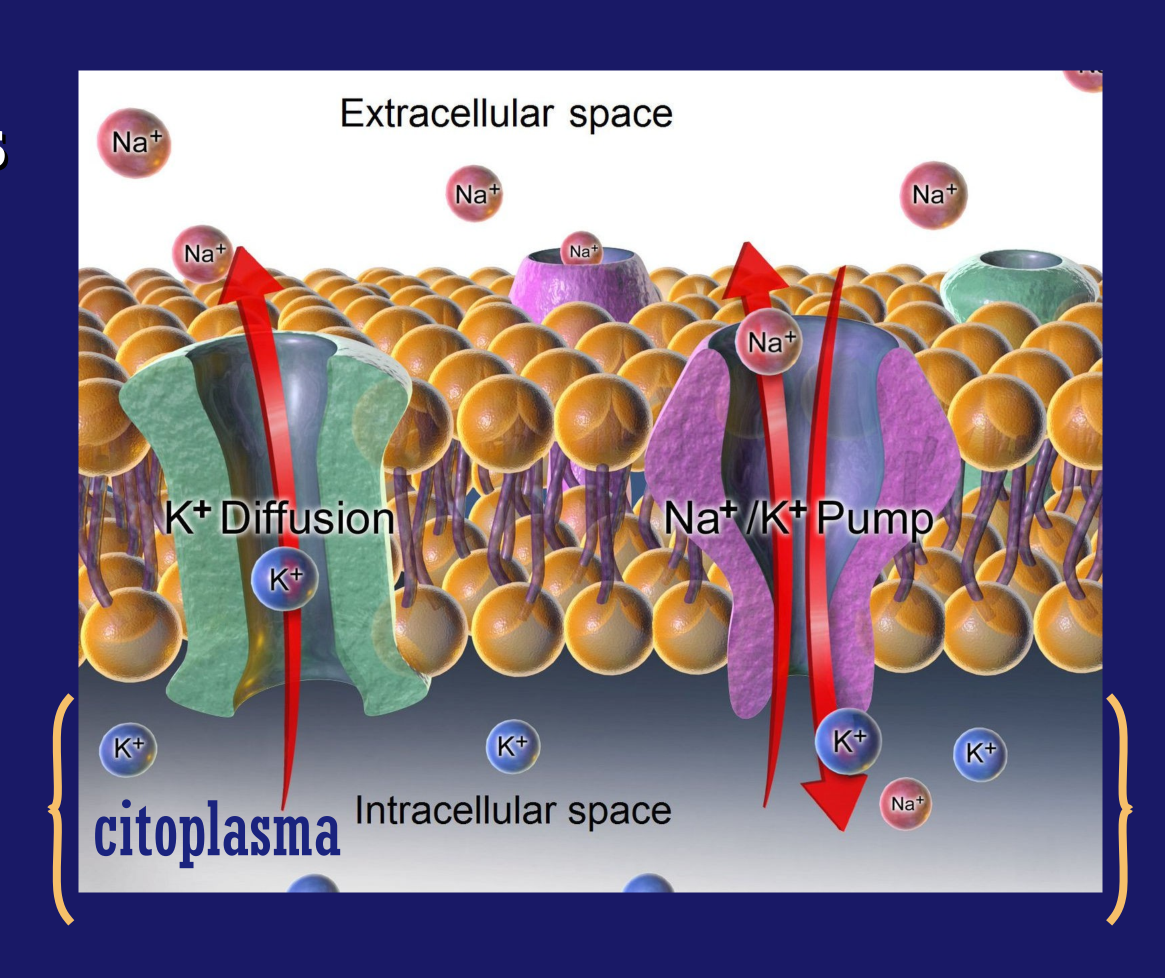
- Conforma a dos aminoácidos esenciales: Metionina y Cisteína
- El azufre forma el enlace débil: el Puente Disulfuro (R-S-S-R') importante para la estructura estable de las proteínas
- El S participa también en la estructura de algunos polisacáridos como la heparina.
- Hay muy poco azufre en los organismos, pero es imprescindible





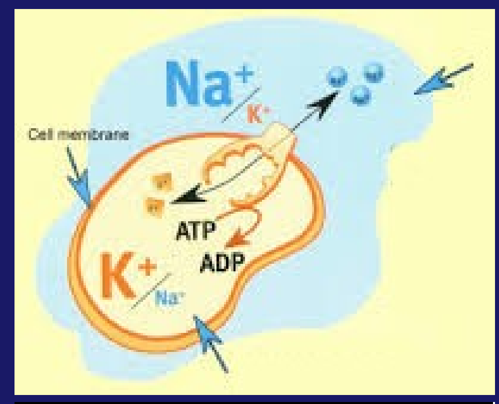
El Potasio es un elemento muy importante porque:

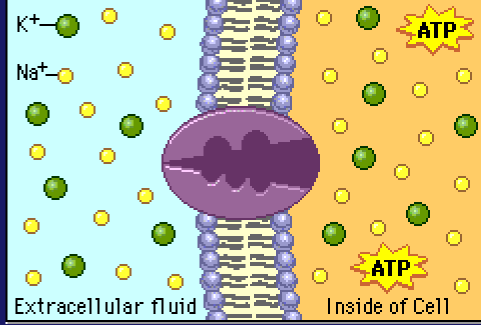
- **Es el principal ion positivo (K^+) en el citoplasma de las células.**
- **Participa en la formación del Potencial (voltaje) de Membrana de las Células**
- **De allí que el K sea importante para la Comunicación Nerviosa**
- **El K ocupa el 7º lugar.**

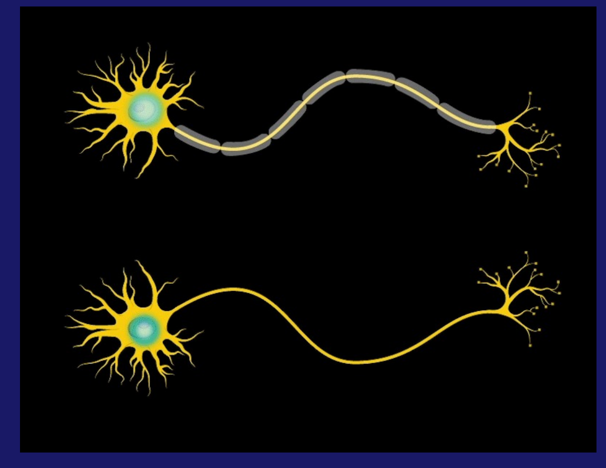


El Sodio es un elemento muy importante porque:

- Es el principal ion positivo (Na^+) en el espacio extracelular
- El sodio participa en la formación del Potencial (voltaje) de Membrana de las Células
- De allí que sea importante para la Comunicación Nerviosa, la contracción muscular y el Transporte transmembranal
- El Na es el 9° macroelemento

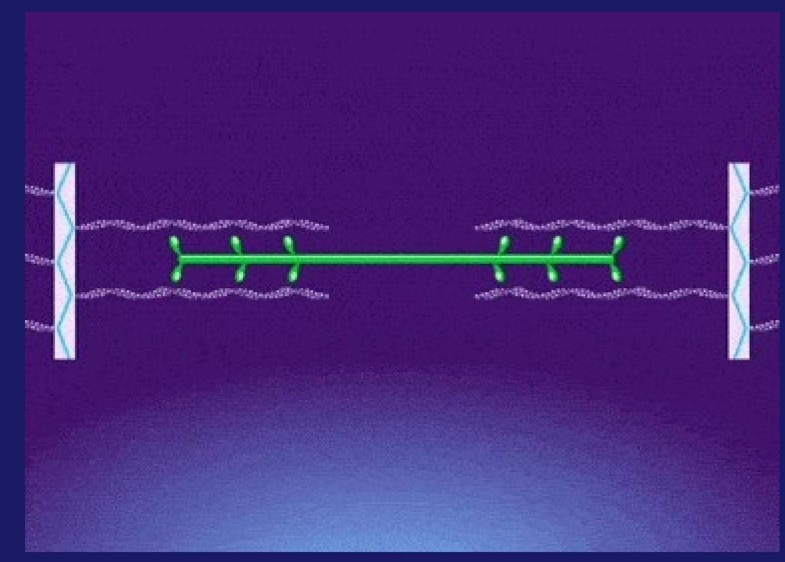


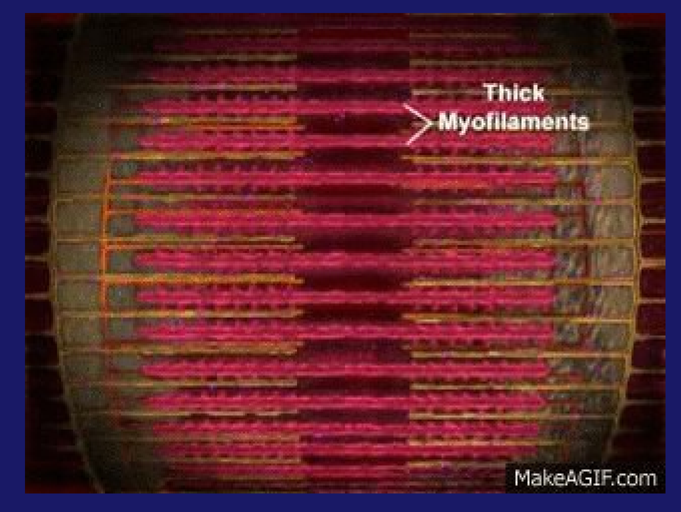




El Calcio es un elemento muy importante porque:

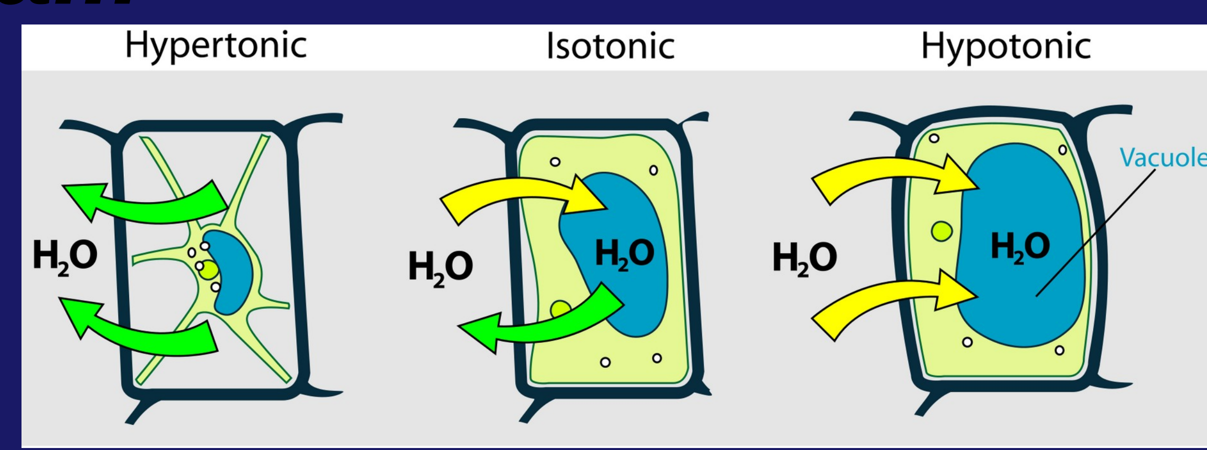
- **Es el principal ion divalente (Ca^{2+}) en el espacio extracelular**
- **Participa la Señalización Celular como 2° mensajero**
- **El calcio es relevante para la Comunicación Celular y la Contracción Muscular**
- **El Ca Forma parte de los huesos junto al fósforo**
- **El Ca es el 5° bioelemento en la masa de animales con huesos.**

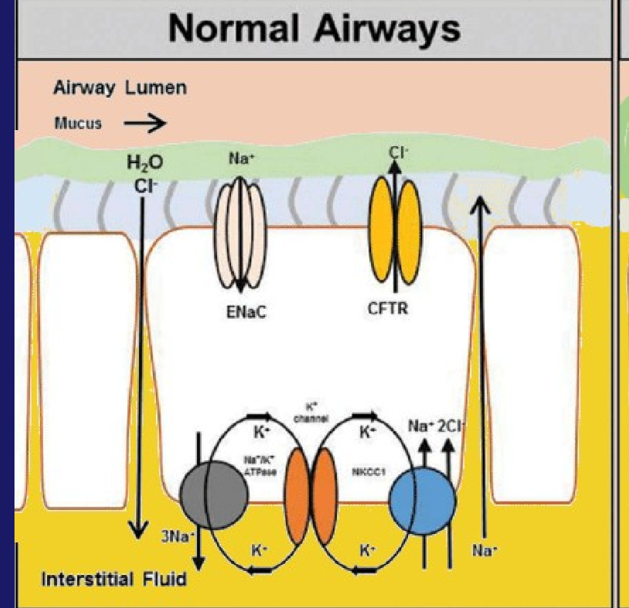


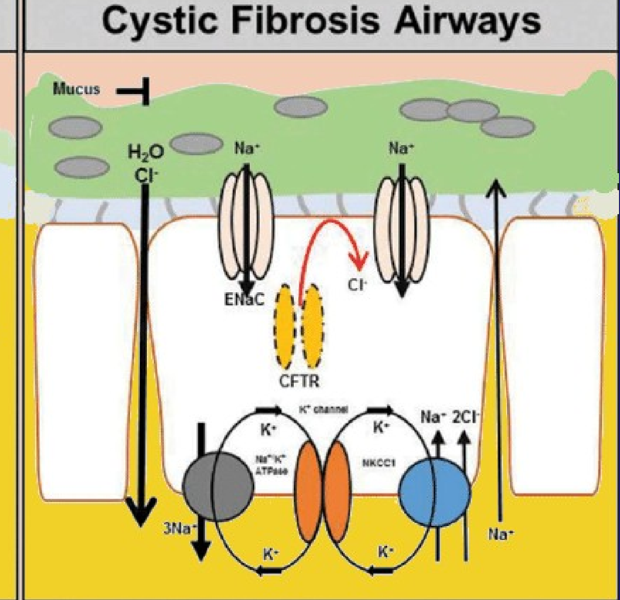


El Cloro es un elemento muy importante para...

- Generar el principal ion negativo (Cl^-) en el espacio extracelular
- El Cl ayuda a Regular la presión osmótica
- Eso Mantiene los líquidos corporales (H_2O)
- Manejo del pH (acidez) en diversos compartimientos

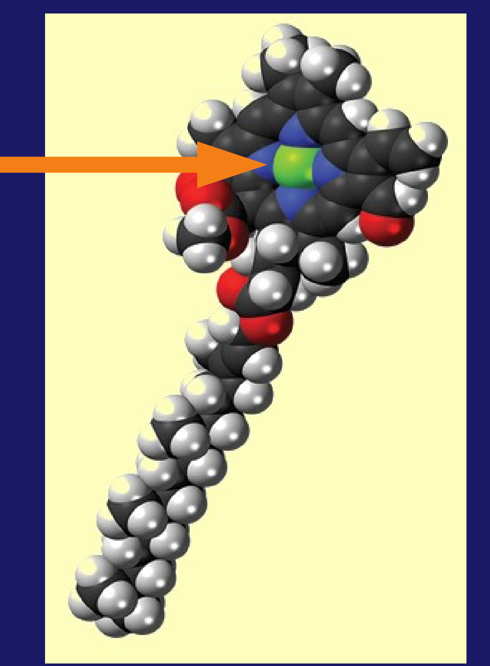


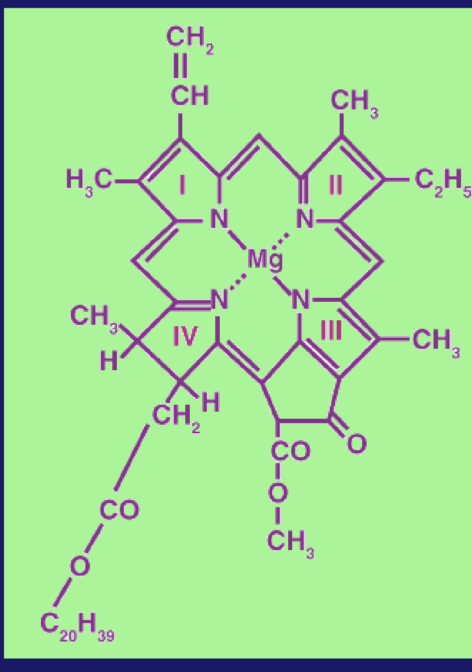




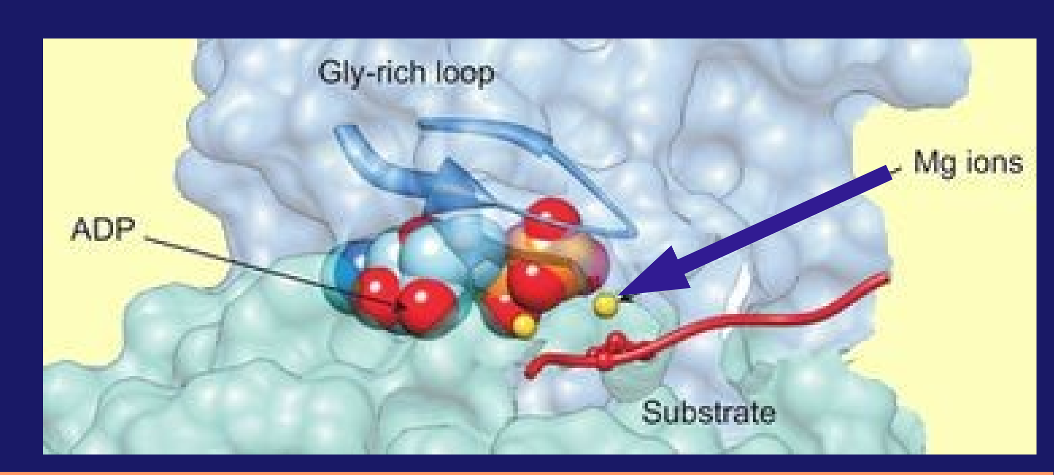
El Magnesio es un elemento muy importante porque:

- Es un ion divalente (Mg^{2+}) muy abundante en Plantas





- Forma parte esencial de la clorofila para atrapar la energía de la Luz (Fotosíntesis)
- El Mg2+ ayuda como cofactor a muchas enzimas (catalizadores celulares) a funcionar



FIN

